

Original document

## Intervertebral disc prosthesis with contact blocks

Patent number: FR2787021  
Publication date: 2000-06-16  
Inventor: GAUCHET FABIEN; SAINT MARTIN PIERRE HENRI; KELLY WILLIAM  
Applicant: DIMSO SA (FR)  
Classification:  
- international: *A61F2/30; A61F2/44; A61B17/86; A61F2/00; A61F2/30; A61F2/44; A61B17/68; A61F2/00; (IPC1-7): A61F2/44*  
- european:  
Application number: FR19990009522 19990722  
Priority number(s): FR19990009522 19990722; FR19980015674 19981211

[View INPADOC patent family](#)

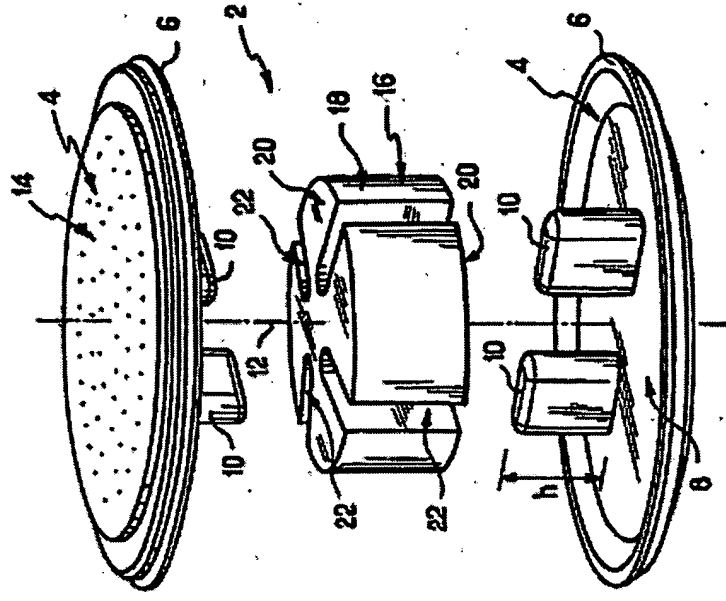
[Report a data error here](#)

Abstract of **FR2787021**

Also published as:

WO0035387  
(A1)  
EP1137377 (A1)  
US6579320 (B1)  
CA2354165  
(A1)  
ES2164627T  
(T1)  
DE1137377T  
(T1)  
AU765094 (B2)  
less <<

The invention concerns an intervertebral disc prosthesis (2; 102) comprising two plates (4; 104) and a deformable body (16; 116) interposed between the plates. At least one of the plates (4; 104) comprises at least a stud (10; 110) for stressing the body along a direction not parallel to a main axis (12; 112) of the prosthesis and mobile relatively to the body (16; 116).



①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 787 021

②① N° d'enregistrement national : 99 09522

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : A 61 F 2/44

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 22.07.99.

③⑦ Priorité : 11.12.98 FR 09815674.

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 16.06.00 Bulletin 00/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : DIMSO (DISTRIBUTION MEDICALE  
DU SUD-OUEST) Société anonyme — FR.

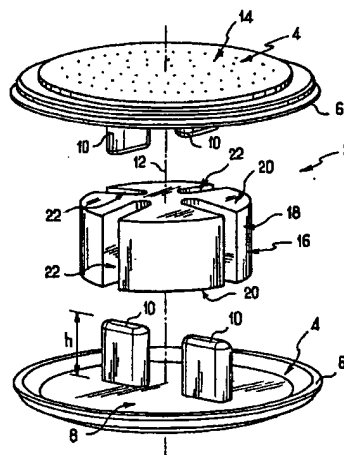
⑦② Inventeur(s) : GAUCHET FABIEN, SAINT MARTIN  
PIERRE HENRI et KELLY WILLIAM.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤④ PROTHESE DE DISQUE INTERVERTEBRAL A PLOTS.

⑤⑦ La prothèse de disque intervertébral (2; 102) comporte deux plateaux (4; 104) et un corps déformable (16; 116) interposé entre les plateaux. Au moins l'un des plateaux (4; 104) comporte au moins un plot (10; 110) apte à solliciter le corps suivant une direction non parallèle à un axe principal (12; 112) de la prothèse et mobile par rapport au corps (16; 116).



FR 2 787 021 - A1



L'invention concerne les prothèses de disque intervertébral.

On connaît, par exemple du document EP-0 356 112, de telles prothèses, comprenant deux plateaux et un  
5 corps en matériau compressible interposé entre les plateaux et fixé à ceux-ci. La prothèse vient remplacer le disque naturel après ablation de celui-ci, les plateaux étant en appui contre les plateaux vertébraux des vertèbres adjacentes. De telles prothèses permettent  
10 de reproduire dans une large mesure le comportement mécanique d'un disque naturel sain, notamment en compression ou en torsion autour d'un axe quelconque perpendiculaire à la direction longitudinale du rachis. Toutefois, elles ne donnent pas satisfaction pour deux  
15 autres mouvements : la rotation relative des deux plateaux autour d'un axe principal de la prothèse, c'est-à-dire autour de l'axe du rachis, et le déplacement relatif des deux plateaux en cisaillement, c'est-à-dire à coulisement dans un plan perpendiculaire  
20 à cet axe. Les prothèses connues offrent pour ces deux derniers mouvements une réaction mécanique insuffisante ou bien sont trop rigides pour les premiers mouvements.

Un but de l'invention est de fournir une prothèse de disque intervertébral permettant d'approcher encore  
25 davantage le comportement d'un disque intervertébral naturel sain.

En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention une prothèse de disque intervertébral comportant deux plateaux et un corps déformable  
30 interposé entre les plateaux, dans laquelle au moins l'un des plateaux comporte au moins un plot apte à solliciter le corps suivant une direction non parallèle à un axe principal de la prothèse et mobile par rapport au corps.

En vue de la réalisation de ce but, on prévoit également selon l'invention une prothèse de disque intervertébral comportant deux plateaux et un corps déformable interposé entre les plateaux, dans laquelle au moins l'un des plateaux comporte au moins un plot mobile dans le corps.

Ainsi, le plot offre une résistance mécanique lorsque la prothèse subit une contrainte de rotation autour de son axe principal ou une contrainte en cisaillement dans une direction perpendiculaire à cet axe. En outre, cette résistance est variable en fonction de la position relative des plateaux, par exemple s'ils sont plus ou moins rapprochés l'un de l'autre et/ou plus ou moins inclinés l'un par rapport à l'autre. En effet, la résistance au cisaillement et à la rotation précitée sera d'autant plus importante que le plot sera proche du plateau opposé et donc que le corps sera comprimé suivant l'axe. De plus, en fonction de la position du plot, une inclinaison relative des plateaux pourra rapprocher le plot du plateau opposé et donc accroître la résistance de la prothèse localement au voisinage du plot, ou au contraire éloigner le plot du plateau opposé, et ainsi réduire cette résistance. La prothèse a donc un comportement mécanique variable en fonction de la position relative des plateaux, ce qui la rapproche d'un disque naturel sain. Le ou chaque plot peut constituer en outre, si ses dimensions sont suffisamment importantes, une butée limitant l'un des mouvements relatifs de flexion ou de translation des plateaux. Bien entendu, ce qui vient d'être expliqué pour un plot est valable a fortiori lorsque la prothèse comprend plusieurs plots.

Avantageusement, le plot est décentré par rapport au plateau qui le porte.

Ainsi, le comportement en résistance de la prothèse dépend fortement de l'axe de la flexion et du sens de  
5 cette flexion.

Avantageusement, le plot s'étend à distance du plateau autre que celui qui le porte lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

Avantageusement, le plot a une longueur comprise  
10 entre  $0,60 d$  et  $0,90 d$  où  $d$  est une distance séparant les deux plateaux lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

Avantageusement, pour le ou chaque plateau muni d'au moins un plot, le corps est immobilisé par rapport  
15 au plateau à l'égard d'un déplacement parallèlement au plateau seulement grâce au plot.

Ainsi, le corps est en appui sans ancrage sur le ou chaque plateau comportant un plot. Le montage a donc lieu simplement en empilant les plateaux et le corps. Le  
20 corps est notamment apte à être séparé du plateau sous l'effet d'une traction entraînant un déplacement en sens opposé au plateau, ce qui bien sûr n'est pas envisageable dans les conditions habituelles d'utilisation de la prothèse.

25 Avantageusement, le plot s'étend dans un logement du corps débouchant dans une face latérale du corps.

Avantageusement, le plot a une forme aplatie dans un plan radial à l'axe principal de la prothèse.

Ainsi, lors d'un cisaillement ou d'une torsion  
30 autour de l'axe principal de la prothèse, la surface d'appui entre le plot et le corps est importante, conduisant à une bonne répartition de la charge, bien que le volume du plot puisse être relativement faible.

Avantageusement, le plot a une forme aplatie dans

un plan tangent à une direction circonférentielle à l'axe principal de la prothèse.

Avantageusement, le plot présente une face latérale cylindrique et le corps présente une face cylindrique en  
5 appui sur la face cylindrique du plot.

Avantageusement, le plot présente une face latérale s'étendant à l'extérieur du corps.

Ainsi, le plot empiète modérément sur le volume du corps.

10       Avantageusement, la face latérale du plot s'étend dans le prolongement d'une face latérale externe du corps.

Avantageusement, pour le ou chaque plot, le plateau autre que celui portant le plot présente une zone évidée  
15 constituant la partie en regard du plot lorsque la prothèse est au repos.

Ainsi, en cas de flexion ou de rapprochement extrême des plateaux, le ou chaque plot ne vient pas en butée contre le plateau opposé de sorte que le corps  
20 déformable encaissant les efforts continue à imposer le comportement mécanique de la prothèse.

Avantageusement, le plateau comporte au moins deux plots disposés symétriquement autour d'un centre du plateau.

25       Avantageusement, chaque plateau comporte au moins un plot, les plots se recouvrant suivant une direction parallèle à l'axe principal de la prothèse lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

On accroit ainsi l'effet anti-cisaillement.

30       Avantageusement, les plots se recouvrent sur une longueur comprise entre  $0,35 d$  et  $0,65 d$  où  $d$  est une distance séparant les deux plateaux lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

Avantageusement, lorsque la prothèse n'est pas sollicitée, les plots se recouvrent sur une longueur comprise entre  $0,45 h$  et  $0,85 h$  où  $h$  est une hauteur des plots parallèlement à l'axe principal de la prothèse.

- 5       Avantageusement, chaque plateau comporte au moins deux plots, les plots étant disposés en alternance autour de l'axe principal de la prothèse.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description  
10 suivante de deux modes préférés de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs. Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue éclatée en perspective d'une prothèse selon un premier mode préféré de réalisation, sans son soufflet ;
- 15 - la figure 2 est une vue latérale de la prothèse de la figure 1 avec arrachement partiel au niveau du soufflet ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'une variante de réalisation de la prothèse du premier mode ;
- 20 - les figures 4 et 5 sont des vues en perspective respectivement à l'état monté et éclaté, d'une prothèse selon un deuxième mode préféré de réalisation ; et
- les figures 6 et 7 sont des vues respectivement en perspective et en plan du corps de la prothèse de la  
25 figure 4.

En référence aux figures 1 et 2, dans le présent mode de réalisation (ainsi que dans le deuxième mode), la prothèse de disque intervertébral 2 est destinée à une zone lombaire du rachis.

- 30       Elle comporte deux plateaux 4 identiques entre eux. Chaque plateau 4 a une forme générale de disque plan. En l'espèce, chaque plateau a un bord périphérique 6 légèrement relevé en saillie d'une face interne centrale



plane 8 du disque, lui donnant ainsi une allure de soucoupe.

Chaque plateau comporte des plots 10, ici au nombre de deux, identiques entre eux. Chaque plot 10 a une  
5 forme générale de parallélépipède rectangle dont les arêtes, à l'exception de sa base en contact avec le plateau, auraient été arrondies. Le plot est sensiblement aussi haut que large mais est aplati suivant sa troisième dimension correspondant à son  
10 épaisseur. Les plots 10 s'étendent en saillie de la face interne 8, perpendiculairement au plan de celle-ci. Les deux plots 10 sont disposés symétriquement par rapport à un axe principal 12 de la prothèse passant par le centre de cette face et perpendiculaire à son plan lorsque la  
15 prothèse n'est pas sollicitée. L'épaisseur des plots 10 s'étend dans un plan radial à l'axe 12 de sorte que les deux plots sont sensiblement dans le même plan radial, de part et d'autre de l'axe 12. Sur une face externe plane 14, le plateau présente des reliefs facilitant la  
20 fixation du plateau 4 à un plateau vertébral notamment au moyen d'un revêtement d'hydroxyapatite. Les plateaux pourront être réalisés en métal ou en matériau composite.

La prothèse comporte un corps 16 de forme générale  
25 cylindrique, présentant une face externe cylindrique 18 et deux faces d'extrémité planes opposées 20. Le corps 16 est ici en un matériau élastique tel qu'un élastomère. Le corps présente des conduits ou logements 22, ici au nombre de quatre. Les conduits sont profilés  
30 suivant une direction parallèle à l'axe 12 du corps 16. Leur profil est identique au profil des plots 10 dans un plan transversal à leur hauteur, c'est-à-dire à l'axe 12. Chaque conduit 22 a donc une forme générale plane et s'étend dans un plan radial à l'axe 12. Chaque conduit

22 s'étend à distance de l'axe 12 et débouche sur la face cylindrique 18 sur toute sa hauteur ainsi que sur chacune des deux faces d'extrémité 20. Le corps a ainsi en vue d'extrémité une forme de croix ou de trèfle.

5        Pour le montage, le corps 16 est disposé entre les deux plateaux 4 ayant leurs faces internes 8 et leurs plots 10 en regard, les deux plateaux étant décalés relativement d'un quart de tour autour de l'axe 12, les quatre conduits 22 étant en regard des quatre plots. On  
10 rapproche les deux plateaux 4 l'un de l'autre jusqu'à mettre leurs faces internes 8 en contact surfacique avec les faces d'extrémité 20 du corps, les quatre plots 10 pénétrant dans les quatre conduits respectifs 22. Les quatre plots appartiennent ainsi aux deux plateaux en  
15 alternance autour de l'axe 12. Les plateaux 4 sont en appui sur le corps 16 sans autre ancrage que les plots. Le corps 16 est immobilisé par appui sur les faces internes 8 et les plots 10, ceux-ci interdisant à eux seuls son déplacement à translation dans un plan  
20 perpendiculaire à l'axe 12.

La prothèse comporte un soufflet compressible 26 en forme de manchon ayant un profil ondulé et fixé aux bords 6 des deux plateaux pour isoler de l'extérieur l'espace intérieur au soufflet, incluant le corps 16. En  
25 l'espèce, le soufflet présente dix convolutions, ce qui génère neuf crêtes en plus des crêtes fixées aux bords 6. Le soufflet ainsi que les plateaux peuvent être réalisés en titane ou alliage de titane.

Sur la figure 2, la prothèse est illustrée en  
30 l'absence de sollicitation. Chaque plot 10 a, suivant l'axe 12, une hauteur  $h$  comprise entre  $0,60 d$  et  $0,90 d$  où  $d$  est une distance, prise entre les bords 6, séparant les deux plateaux à l'état non sollicité de la prothèse. En l'espèce,  $h$  vaut  $0,75 d$ .

Dans le présent mode, les plots 10 de l'un des plateaux sont en recouvrement partiel avec ceux de l'autre plateau dans la situation de la figure 2. Cela signifie que toute coupe de la prothèse transversale à l'axe 12 intercepte deux plots 10 d'un même plateau 4 au voisinage des faces d'extrémité 20, et les quatre plots dans une portion médiane du corps. La longueur de recouvrement  $r$ , mesurée parallèlement à l'axe 12, pourra être comprise entre 0,35 d et 0,65 d ou encore entre 0,45 h et 0,85 h.  $r$  vaut ici 0,66 h et 0,5 d.

Une fois installée, la prothèse se comporte comme suit.

Si la prothèse subit une rotation autour de l'axe 12, les plots 10 coopèrent avec le corps 16 pour encaisser une grande partie des contraintes générées, qui sont localement des contraintes de cisaillement.

Si la prothèse est comprimée suivant son axe 12, les quatre plots 10 pénètrent chacun davantage dans leur conduit 22, se déplaçant en direction du plateau opposé. La résistance de la prothèse au cisaillement perpendiculairement à l'axe 12 ou à la rotation autour de cet axe est donc plus importante.

Si la prothèse subit une flexion autour d'un axe perpendiculaire à l'axe 12, les deux plateaux 4 s'inclinent relativement, ce qui correspond localement à une compression sur certaines parties du corps 16 et à une traction sur d'autres parties du corps. La résistance au cisaillement est donc accrue dans les premières et réduite dans les secondes.

Bien que le corps 16 soit déformable, le mouvement de chaque plot 10 dans son conduit 22 s'apparente globalement à un coulisement.

En référence à la figure 3, on pourra prévoir que chaque plateau 4 comporte deux pattes 30 s'étendant en

saillie de la face externe 14 du plateau 4 perpendiculairement au plan du plateau. Chaque patte 30 présente un orifice 32 la traversant de part en part en direction du centre du plateau et, sur une face de la patte opposée au plateau, une empreinte de forme sphérique. Les orifices 32 permettent la réception d'une vis à os 34 ayant une tête dont une face inférieure a une forme sphérique mâle coopérant avec l'empreinte femelle de la patte 30 pour permettre une libre orientation de la vis par rapport à la patte associée.

Pour réaliser un ancrage à court terme de la prothèse de disque dans la colonne, on pourra ancrer les vis 34 dans le spondyle des vertèbres adjacentes au disque à remplacer.

Toutefois, on pourra prévoir un ancrage dit à long terme où, en outre, les surfaces 14 des plateaux 4 en contact avec les vertèbres adjacentes sont recouvertes d'hydroxyapatite, ou de toute autre substance connue en soi pouvant stimuler la croissance osseuse. Avant recouvrement, lesdites surfaces pourront être traitées pour obtenir un état de surface plus ou moins poreux, présentant des points d'ancrage pour le tissu osseux, pour assurer une meilleure interface avec ledit tissu osseux. Sur la figure 3, les plateaux ont une forme de haricot à hile postérieur.

On a illustré aux figures 4 à 7 un deuxième mode de réalisation dans lequel les éléments analogues à ceux du premier mode portent des références numériques augmentées de 100.

Dans cette prothèse 102, chacun des deux plateaux 104 porte ici trois plots 110. Chaque plot 110 est contigu au bord 106 du plateau et a une forme plate parallèle à ce bord, c'est-à-dire sensiblement dans un plan tangent à une direction circonférentielle à l'axe

112. Le bord 106 ayant à l'endroit des plots 110 une forme en plan sensiblement circulaire convexe, chaque plot présente une face latérale externe 111 destinée à être opposée au corps 116 et de forme cylindrique convexe, s'étendant dans le prolongement du bord 106. Chaque plot 110 présente en outre une face latérale interne 113 également de forme cylindrique convexe. Les deux faces cylindriques 111, 113 de chaque plot forment deux arêtes parallèles à l'axe 112. Les arêtes sont en fait peu prononcées et très arrondies (dans un plan perpendiculaire à l'axe principal) pour éviter qu'elles n'entament le corps. Il en est de même pour les arêtes formant la face d'extrémité libre des plots. Ici encore, les plots des deux plateaux sont destinés à venir en recouvrement partiel parallèlement à l'axe 112 de sorte que les plots des deux plateaux s'imbriquent.

Le corps 116 présente une face latérale 118 de forme générale cylindrique, à ceci près que sa forme en plan est ici encore celle d'un haricot à hile postérieur. C'est également la forme en plan de la prothèse dans son ensemble. Les six conduits ou logements de plots 122 du corps 116 sont ici délimités par des faces cylindriques respectives concaves, d'axes parallèles à l'axe 112 et débouchant dans la face latérale 118. Le corps 116 présente donc latéralement une alternance de faces cylindriques concaves 122 et convexes 118. Chaque face 122 a le même rayon et la même longueur que la face latérale interne 113 du plot correspondant afin d'assurer un contact surfacique de l'une sur l'autre. Toutefois, la face cylindrique 122 du corps est plus haute, parallèlement à l'axe 112, que le plot.

Compte tenu de la forme en haricot de la prothèse, et puisque chaque plot est destiné à être reçu entre

deux plots de l'autre plateau, les deux plateaux ne sont pas strictement identiques.

On assemble la prothèse comme précédemment en rapprochant mutuellement les deux plateaux 104 avec  
5 leurs plots 110 en regard, en interposant le corps 116 entre ceux-ci. Chaque plot 110 pénètre ainsi dans son logement 122, la face latérale interne 113 du plot venant en contact avec la face 122 du conduit. Une fois  
10 l'assemblage réalisé, comme sur la figure 4, chaque plateau a sa face plane interne en appui sur la face plane d'extrémité respective du corps.

Les courbures des faces latérales externes 111 des plots et de la face latérale 118 du corps (c'est-à-dire de chaque tronçon de cette face) sont choisies de sorte  
15 que ces faces s'étendent dans le prolongement les unes des autres sans arête saillante ou en creux, en donnant en plan à la prothèse une forme de haricot.

Chaque plateau 104 présente en plan trois évidements 115 débouchant dans le bord 106 et chacun  
20 délimité par un bord circulaire concave de plus grand rayon que celui de la face 122 associée comme on le verra. Chaque évidement 115 s'étend entre deux des plots 110 du plateau afin de s'étendre lui-même en regard d'un plot de l'autre plateau.

25 Ainsi, dans la position assemblée et au repos, comme sur la figure 4, chaque plot 110 s'étend en regard d'une partie de l'autre plateau constituée par l'évidement 115. Ainsi, en cas de forte sollicitation déplaçant au moins l'un des plots 110 en direction de  
30 l'autre plateau, le plot peut s'étendre jusque dans l'évidement 115 sans venir en butée contre le plateau. Le rayon ou la profondeur de l'évidement 115 est supérieur à celui du conduit 122 associé, ce qui donne à l'ensemble une configuration localement en escalier et

prévient toute mise en butée du plot contre le plateau opposé. Cette grande profondeur de l'évidement accroît la flexibilité de la prothèse lors d'une torsion autour d'un axe perpendiculaire à l'axe principal.

5 Les caractéristiques concernant les dimensions  $\underline{r}$ ,  $\underline{h}$  et  $\underline{d}$  sont encore présentes dans ce mode de réalisation. Dans ce mode de réalisation également, on pourra prévoir un soufflet ou encore une fixation par vis comme sur la figure 3.

10 Ici encore, chaque plot 110 est mobile par rapport au corps et apte à solliciter le corps suivant une direction non parallèle à l'axe 112, cette sollicitation étant variable en fonction de la position du plot dans le corps suivant la direction radiale et la direction  
15 parallèle à l'axe 112. Bien que les plots pénètrent plus faiblement dans le corps que dans le précédent mode, ils assurent encore la transmission des contraintes des plateaux au corps.

La flexibilité en torsion de la prothèse peut être  
20 réglée notamment en modifiant l'épaisseur des trois plots 110. En effet, des plots plus épais rendent la prothèse plus rigide en torsion autour de l'axe 112. De plus, puisqu'il n'y a aucune fixation entre le corps 116 et chacun des plateaux 104, ceux-ci peuvent glisser dans  
25 une certaine mesure sur le corps durant la torsion. Le corps 116 disposé entre les plots 110 opposés se trouve comprimé et poussé radialement vers l'intérieur durant une torsion en raison du mouvement d'ensemble des plots.

La rigidité axiale de la prothèse peut être réglée  
30 notamment au niveau de la zone de contact entre le corps 116 et chaque plateau 104. En effet, on peut conformer la face interne de chaque plateau et la face d'extrémité associée du corps, de sorte que le contact entre ces faces s'établisse sur une zone de plus en plus importante

à mesure que croît la sollicitation en compression suivant l'axe 112. On pourra conserver par exemple la forme plane de la face d'extrémité du corps et donner à la face interne du plateau en regard une forme  
5 légèrement sphérique convexe. La rigidité axiale est notamment fonction du rayon de la face sphérique.

Afin d'assurer une fixation à long terme entre les plateaux et le corps, on pourra faire en sorte que le corps soit dans une large mesure emboîté dans les  
10 plateaux entre les plots de ceux-ci. Le fait que les plateaux ne sont pas rigidement fixés au corps facilite la fabrication ainsi que le réglage de la hauteur de la prothèse en préalable à l'intervention ou durant celle-ci. Il suffit en effet de modifier la hauteur du corps  
15 suivant l'axe 112, par exemple en changeant de corps, pour modifier la hauteur de la prothèse elle-même.

Lorsque la prothèse est soumise à une torsion autour de son axe principal, les zones du corps situées entre deux plots successifs sont comprimées, suivant une  
20 direction circonférentielle. Puisqu'il y a ici trois plots sur chaque plateau, il y a trois zones de compression. La rigidité en torsion dépend donc de la forme des plots, de la distance entre eux et de l'importance du recouvrement axial entre les plots.

25 Chacun des plateaux ainsi que le corps seront réalisés séparément par injection.

La prothèse supporte une mise en charge cyclique prolongée sans modification de sa forme.

Dans certaines prothèses connues, la liaison entre  
30 les plateaux et le corps est fragile et risque de rompre. La prothèse selon l'invention élimine ce risque puisque les plateaux sont prévus pour être mobiles en glissant sur le corps.



Les plots limitent l'extension du corps hors du contour des plateaux, notamment durant une compression axiale.

Le corps pourra avoir un module élastique variable  
5 dans l'espace.

Le corps pourra être en plusieurs matériaux.

Lorsqu'on utilise pour le corps un élastomère homogène, c'est-à-dire ayant partout même module d'élasticité, le ratio de la rigidité en compression  
10 axiale sur la rigidité en torsion est généralement trop élevé. Afin de réduire la rigidité axiale sans trop réduire la rigidité en torsion, on pourra mettre en œuvre l'une des deux variantes suivantes. Dans une première variante, on peut réaliser le centre du corps  
15 dans un élastomère moins rigide que celui de la périphérie du corps. Cela réduit la rigidité en compression sans beaucoup affecter la rigidité en torsion puisque cette dernière est régie surtout par la périphérie du corps. Dans une deuxième variante, on peut  
20 ménager une cavité dans la surface interne des plateaux en contact avec le corps, afin de réduire la surface de contact des plateaux avec le corps. Cela réduit le volume d'élastomère qui se trouve comprimé en cas de compression axiale, diminuant ainsi la rigidité axiale,  
25 sans ici encore, beaucoup affecter la rigidité en torsion.

Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci.

30 Le plot 10, s'il est unique sur un plateau, pourra être au centre du plateau qui le porte.

Le ou chaque plot 10, 110 pourra être en contact avec le plateau opposé 4, 104 lorsque la prothèse n'est pas sollicitée ou bien seulement lorsque la compression

de la prothèse au niveau du plot dépasse une certaine limite : le plot forme ainsi une butée limitant certains types de mouvements.

On pourra envisager que seul l'un des plateaux 4,  
5 104 porte un ou plusieurs plots 10, 110.

Le corps 16, 116 pourra être réalisé dans un matériau viscoélastique tel que du silicone.

Les plots pourront avoir une autre forme, par exemple une forme cylindrique d'axe parallèle à  
10 l'axe 12, 112.

Le plot pourra s'étendre dans un logement du corps ne débouchant pas sur une face latérale du corps.

REVENDEICATIONS

1. Prothèse de disque intervertébral (2 ; 102) comportant deux plateaux (4 ; 104) et un corps  
5 déformable (16 ; 116) interposé entre les plateaux, caractérisée en ce qu'au moins l'un des plateaux (4 ; 104) comporte au moins un plot (10 ; 110) apte à solliciter le corps suivant une direction non parallèle à un axe principal (12 ; 112) de la prothèse et mobile  
10 par rapport au corps (16 ; 116).

2. Prothèse de disque intervertébral (2 ; 102) comportant deux plateaux (4 ; 104) et un corps déformable (16 ; 116) interposé entre les plateaux, caractérisée en ce qu'au moins l'un des plateaux (4 ;  
15 104) comporte au moins un plot (10 ; 110) mobile dans le corps (16 ; 116).

3. Prothèse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le plot (10 ; 110) est décentré par rapport au plateau (4 ; 104) qui le porte.

20 4. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le plot (10 ; 110) s'étend à distance du plateau autre que celui qui le porte lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

5. Prothèse selon l'une quelconque des  
25 revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le plot (10 ; 110) a une longueur (h) comprise entre  $0,60\ d$  et  $0,90\ d$  où  $d$  est une distance séparant les deux plateaux (4 ; 104) lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

6. Prothèse selon l'une quelconque des  
30 revendications 1 à 5, caractérisée en ce que, pour le ou chaque plateau muni d'au moins un plot (10 ; 110), le corps (16 ; 116) est immobilisé par rapport au plateau à

l'égard d'un déplacement parallèlement au plateau seulement grâce au plot.

7. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le plot  
5 (10 ; 110) s'étend dans un logement (22 ; 122) du corps (16 ; 116) débouchant dans une face latérale (18 ; 118) du corps.

8. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le plot  
10 (10) a une forme aplatie dans un plan radial à l'axe principal (12) de la prothèse.

9. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le plot  
15 (110) a une forme aplatie dans un plan tangent à une direction circonférentielle à l'axe principal (112) de la prothèse.

10. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le plot  
20 (110) présente une face latérale cylindrique et le corps présente une face cylindrique en appui sur la face cylindrique du plot.

11. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le plot  
25 (110) présente une face latérale (111) s'étendant à l'extérieur du corps (116).

12. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que la face latérale (111) du plot (110) s'étend dans le prolongement d'une face latérale externe (118) du  
30 corps (116).

13. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que pour le ou chaque plot (110), le plateau (104) autre que celui portant le plot présente une zone évidée (115)

constituant la partie en regard du plot lorsque la prothèse est au repos.

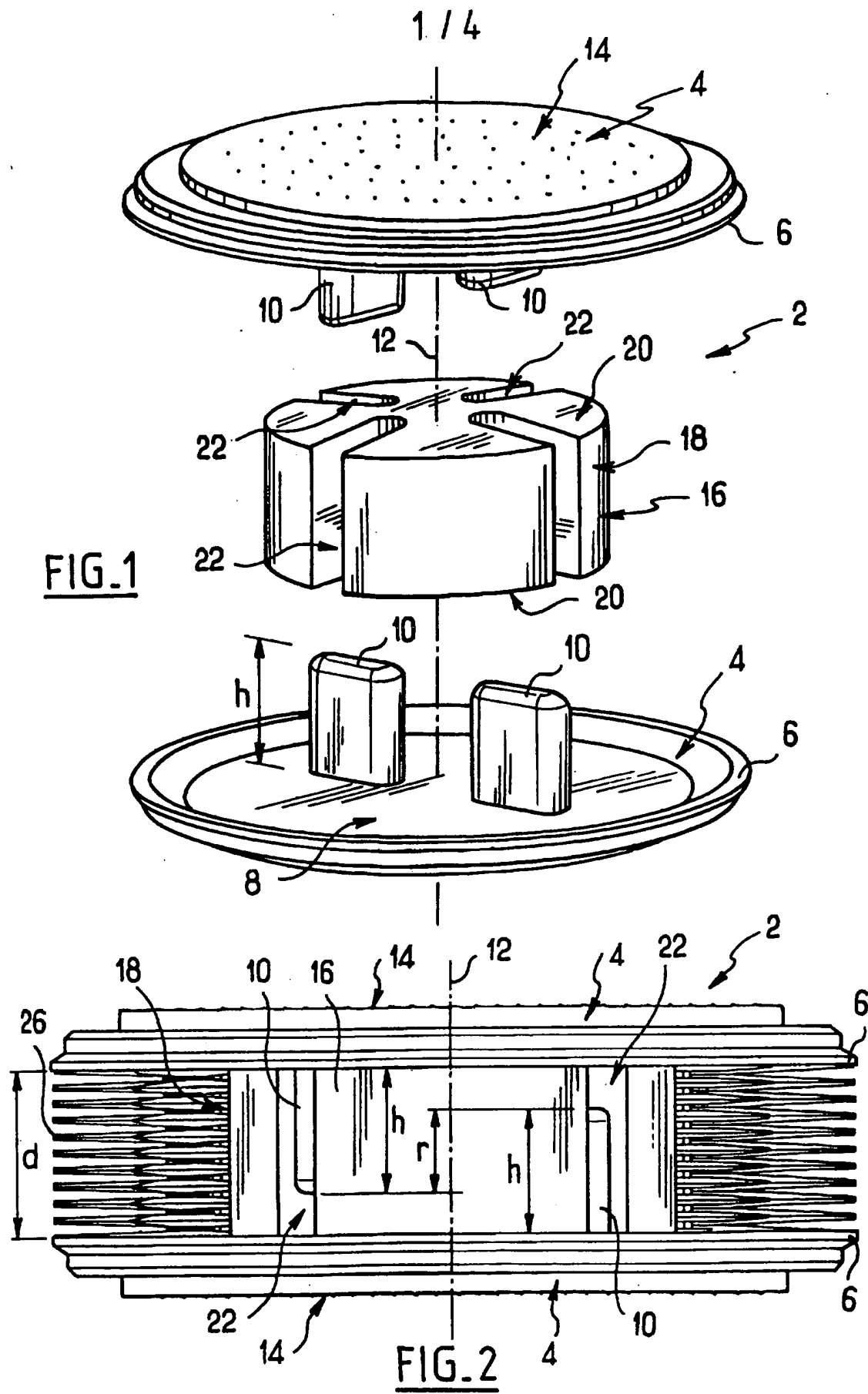
14. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que le plateau  
5 (4 ; 104) comporte au moins deux plots (10 ; 110) disposés symétriquement autour d'un centre du plateau.

15. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que chaque plateau (4 ; 104) comporte au moins un plot (10 ; 110),  
10 les plots se recouvrant suivant une direction parallèle à l'axe principal (12 ; 112) de la prothèse lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

16. Prothèse selon la revendication 15, caractérisée en ce que les plots (10 ; 110) se  
15 recouvrent sur une longueur (r) comprise entre  $0,35 d$  et  $0,65 d$  où  $d$  est une distance séparant les deux plateaux (4 ; 104) lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

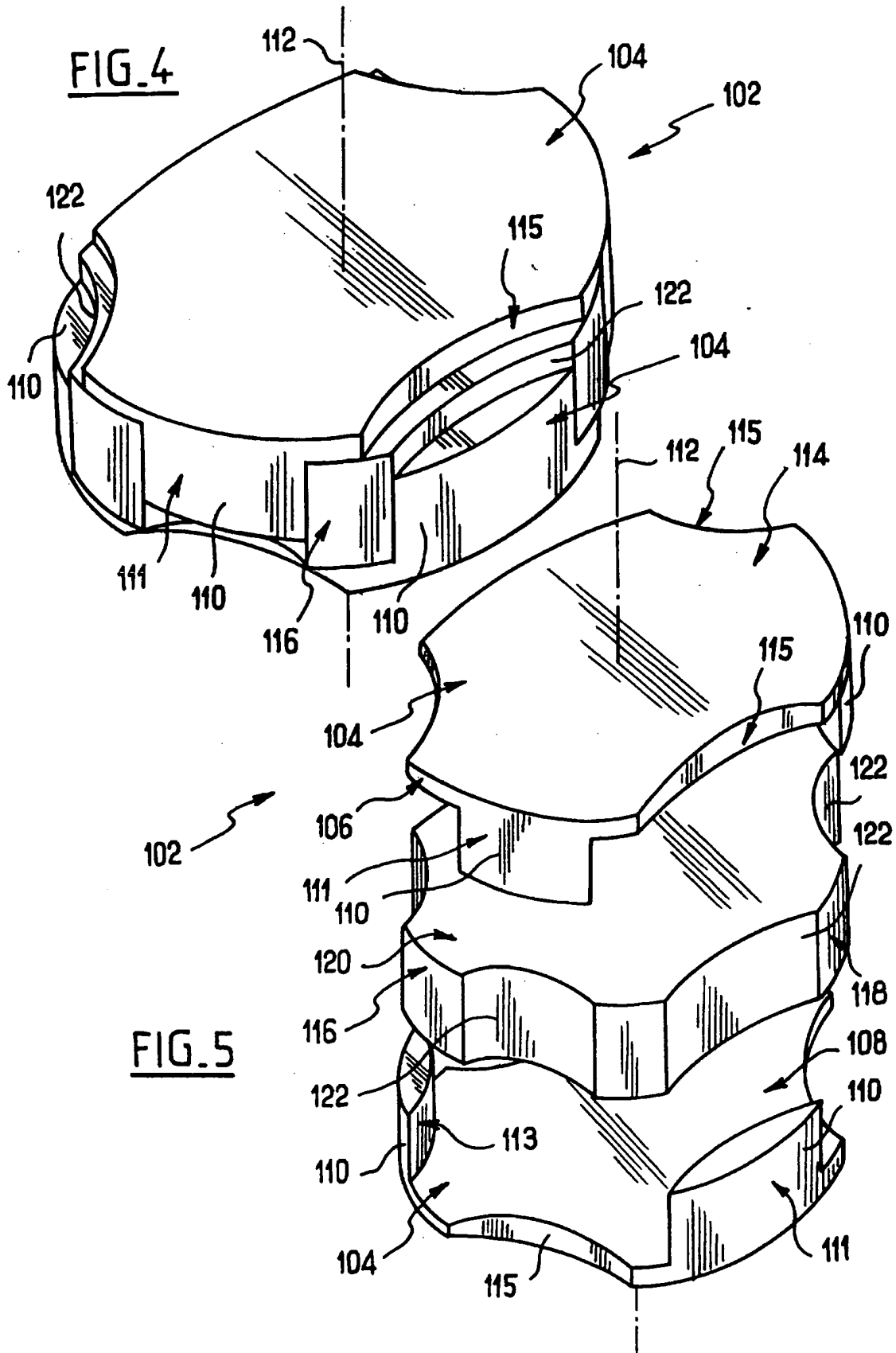
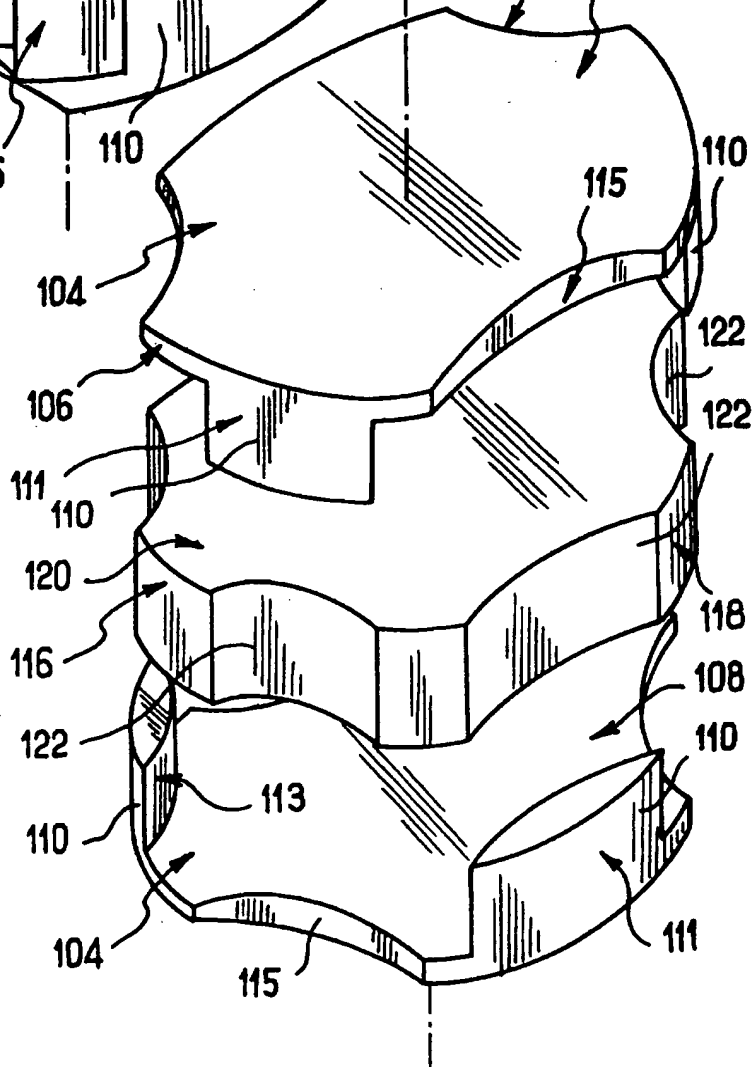
17. Prothèse selon la revendication 15 ou 16, caractérisée en ce que, lorsque la prothèse n'est pas  
20 sollicitée, les plots (10 ; 110) se recouvrent sur une longueur (r) comprise entre  $0,45 h$  et  $0,85 h$  où  $h$  est une hauteur des plots parallèlement à l'axe principal (12 ; 112) de la prothèse.

18. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisée en ce que chaque  
25 plateau (4 ; 104) comporte au moins deux plots (10 ; 110), les plots étant disposés en alternance autour de l'axe principal (12 ; 112) de la prothèse.



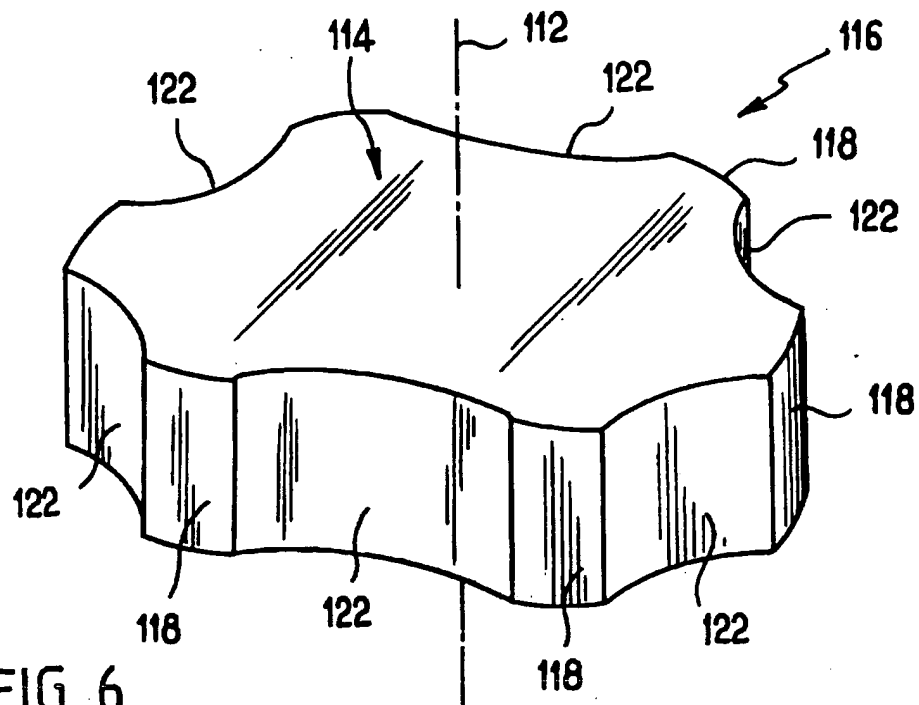
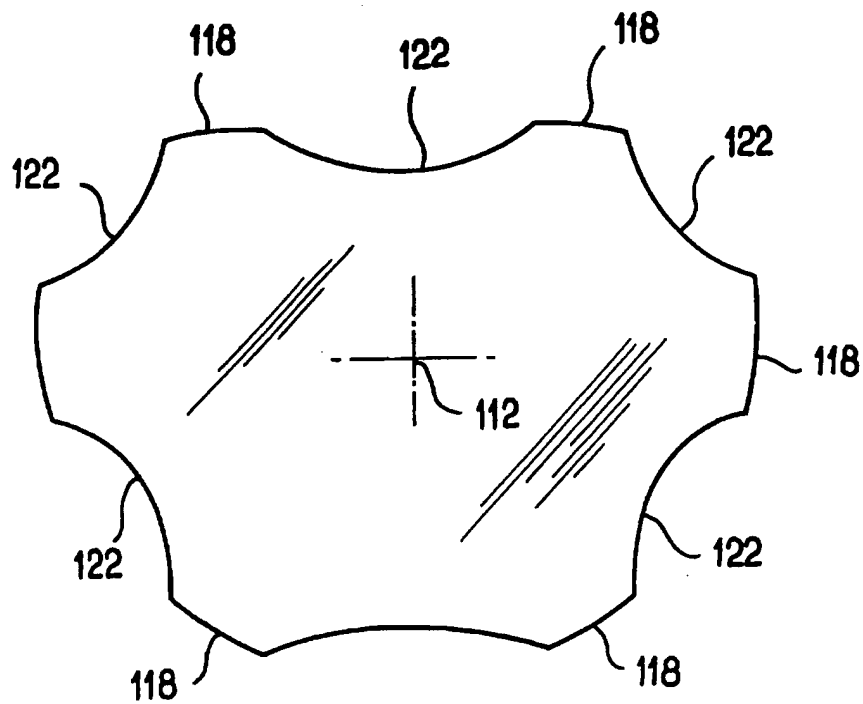


3 / 4

FIG. 4FIG. 5



4 / 4

FIG. 6FIG. 7

**INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

# RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

**N° d'enregistrement  
national**

FA 577943  
FR 9909522

<b>DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP 0 610 837 A (ACROMED CORP) 17 août 1994 (1994-08-17) * revendications 8,11; figures 5-7 *	1,2
A	EP 0 317 972 A (ASAHI OPTICAL CO LTD) 31 mai 1989 (1989-05-31) * colonne 3, ligne 42 - ligne 51; figures *	1,2
A	EP 0 642 775 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE ;UNIV PARIS CURIE (FR)) 15 mars 1995 (1995-03-15) * colonne 5, ligne 22 - ligne 31; figures *	1,2
		<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)</b>  <div style="font-size: 1.2em; margin-top: 10px;">A61F</div>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
4 février 2000		Kanal, P

**CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES**

X : particulièrement pertinent à lui seul

Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie

A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général

O : divulgation non-écrite

P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention

E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.

D : cité dans la demande

L : cité pour d'autres raisons

---

& : membre de la même famille, document correspondant